

МАК СНОТВОРНЫЙ (ОПИЙНЫЙ)

МЕДГИЗ • 1955

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
Всесоюзный научно-исследовательский институт
лекарственных и ароматических растений
(ВИЛАР)

В. В. ШЕБЕРСТОВ, А. И. БАНЬКОВСКИЙ,
Н. Д. МАТВЕЕВ и Я. А. АЛЕШКИНА

МАК СНОТВОРНЫЙ (ОПИЙНЫЙ)

Под редакцией
кандидата сельскохозяйственных наук
П. К. ЕНИНА
и профессора
А. Д. ТУРОВОЙ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МЕДГИЗ — 1955 — МОСКВА

МАК СНОТВОРНЫЙ (ОПИЙНЫЙ)

Мак имеет значение как лекарственное, пищевое, техническое и декоративное растение.

Ботаническое описание

В качестве лекарственного растения в нашей стране разводится мак опийный, применяемый для получения опия—млечного сока, вытекающего из незрелых коробочек при надрезывании их и густеющего на воздухе. В опии содержится несколько алкалоидов, используемых для приготовления ряда лекарственных препаратов.

Мак опийный и мак масличный принадлежат к одному ботаническому виду — Papaver somniferum L., что означает мак снотворный (семейства Papaveraceae).

Этот вид мака делится на несколько подвидов, из которых в настоящее время культивируется подвид Евразиатский в качестве масличного мака и подвиды Тянь-Шаньский и Тарбагатайский в качестве мака опийного.

Общими признаками для сортов мака, возделываемых в качестве лекарственного растения, являются: стебель высокий, неопущенный, сизый (от воскового налета), густо облиственный,

разветвленный в верхней части и несущий чаще всего 3—5, иногда до 10 и более цветков, а позже — плодов (коробочек); листья крупные, волнистые или гладкие, удлиненно-яйцевидные, с более или менее изрезанными краями, сизые; бутоны до раскрытия цветков поникшие; цветки крупные, белые, у некоторых сортов с фиолетовым пятном у основания лепестков; коробочки крупные (диаметр и высота 4—5 см и более), гладкие, овальной, продолговатой, удлиненно-яйцевидной или округлой формы, в технической спелости сизозеленые, в полной — светло-коричневые, покрытые восковым налетом, стирающимся у одних сортов легко, у других — труднее; верхняя часть коробочки заканчивается многолучевым диском (рыльцем), под каждым лучом которого имеется отверстие, прикрытое, как клапаном, тонкой пленкой; в зависимости от того, насколько легко или трудно открываются на коробочках пленки-клапаны, при уборке урожая удается легче или труднее избежать потери семян; семена белые, серые или коричневые, мелкие (в 1 г их бывает от 2 500 до 4 000 штук); высота растений: при благоприятных условиях произрастания у масличного мака — до 1 м, а у опийного мака — до 1,5 м, у Тянь-Шаньского подвида и у Тарбагатайского — до 2 м; вегетационный период продолжается у опийного мака в среднем 100—110 дней от начала всходов до наступления технической спелости и 120—135 дней от начала всходов до физиологической спелости; средняя продолжительность вегетационного периода масличного мака 95—100 дней.

В хороших условиях возделывания на поливных землях мак опийный дает высокий урожай опия и до 10—12 ц и более семян с гектара. В опии содержится, в пересчете на абсолютно сухое вещество, в среднем 13—15% морфина, 1—3% кодеина, 1—1,5% папаверина, а также некоторые другие алкалоиды. Семена содержат в среднем 42—46% масла, используемого для пищевых и технических целей. Масличный мак, пригодный для извлечения алкалоидов из стенок коробочек, дает в хороших условиях высокую урожайность этого вида сырья, содержащего в среднем 0,5—0,6% алкалоидов, а также 6—7 ц семян, содержащих до 50% масла.

Селекционные сорта

Вся площадь посевов мака опийного в СССР занята селекционными сортами, выведенными Пржевальской зональной опытной станцией ВИЛАР.

Лучшие из этих сортов—Тянь-Шань 27, Тянь-Шань 20, Пржевальский 461, № 203 (Тянь-Шань 27 улучшенный) и Тарбагатай 20 — характеризуются следующими особенностями.

Тянь-Шань 27: высота растений 115—150 см; число дней от всходов до технической спелости — 110—112, до полной (физиологической) спелости — 128—135; листья волнистые; коробочка овальная, полуоткрытая, с легко стирающимся сизым налетом; морфина в опии — 11—16%, кодеина — 0,5—3%, папаверина — 1,1—1,6%.

Тянь-Шань 20 : высота растений 110—125 см; число дней от всходов до технической спело-

сти—100—110, до полной спелости — 125—130; листья почти гладкие; коробочка яйцевидная, полуоткрытая, с трудно стирающимся налетом; морфина в опии — 13—16%, кодеина— 0,3—2,6%, папаверина — в среднем 1,7%.

Пржевальский 461: высота растений в среднем 105 см; число дней от всходов до технической спелости — около 90, до полной спелости— около 110; стебли несколько менее густо облиственные, чем у других сортов; листья гладкие; коробочка удлиненно-яйцевидная, закрытая, с сильным, трудно стирающимся налетом; морфина в опии — 11—16%, кодеина — 2,9—4%, папаверина — 0,5—1,1%.

Тянь-Шань 203: высота растений в среднем 130 см; число дней от всходов до технической спелости—101—115, до полной спелости— 121—135; коробочка округлая, открытая, с легко стирающимся налетом; морфина в опии— 13—15%, кодеина — 1,1—1,9%, папаверина — 0,3—2,1%.

Тарбагатай 20: высота растений 130—180 см; число дней от всходов до технической спелости — около 110, до полной спелости — 134—140; листья по краям курчавые; коробочка почти круглая, закрытая, со слабым сизым налетом; семена светлокоричневые; урожай опия отличается наивысшим содержанием морфина— от 13 до 19%.

Выведенный Украинский зональной станцией ВИЛАР сорт мака Новинка 198 предназначен для извлечения алкалоидов из стенок зрелых коробочек; высота растений — 90—105 см, продолжительность вегетационного периода — от всходов до полной спелости — 95—100 дней;

коробочка округлая, закрытая; семена темно-серые, устойчив против фузариоза; содержание алкалоидов в сухих (обмолоченных) коробочках — 0,8—1%.

Возделывание опийного мака

В СССР в настоящее время культура мака опийного в основном сосредоточена в Киргизской и Казахской ССР. Небольшие площади этой культуры имеются в Башкирской АССР, а также в Куйбышевской и Воронежской областях РСФСР.

В Киргизской ССР и Казахской ССР мак опийный в основном культивируется на поливных участках, а в остальных районах — на богарных.

Хороший урожай опия и семян дает мак опийный на плодородных, с хорошими физическими свойствами почвах — супесчаных или суглинистых черноземах, темно- и светлокаштановых почвах, сероземах.

Непригодны для мака опийного почвы засоленные, с близким залеганием грунтовых вод, а также участки, сильно засоренные пыреем, овсюгом, мышеем и зараженные проволочником.

Для мака опийного лучшими предшественниками являются чистый пар, озимые, идущие по удобренному чистому или занятому пару, оборот пласта из-под многолетних трав. Совершенно недопустим посев мака по маку.

Основная обработка почвы под посев мака опийного ведется обычным порядком, глубина вспашки 23—26 см.

На поливных землях в Киргизской ССР перед зяблевой вспашкой производится влагозарядковый полив по бороздкам или напуском по полосам из расчета 1 200—1 500 м³ воды на 1 га. Предпахотный полив облегчает вспашку, улучшает ее качество, сокращает число вегетационных поливов и, главное, на 40—80% повышает урожай опия.

Особым приемом для поливных земель является выравнивание поверхности почвы — малование, которое производят сразу же после вспашки на зябь, под углом к направлению вспашки.

Ранней весной производят шлейфование или боронование в один-два следа и прикатывание почвы кольчатым или гладким катком. Это обеспечивает равномерную глубину заделки семян и способствует появлению дружных всходов мака.

В начале роста мак опийный особенно нуждается в фосфорнокислых удобрениях и плохо реагирует на избыточность азота, потребность в котором резко возрастает во время бутонизации — цветения.

Основное удобрение под мак опийный в виде гранулированного суперфосфата и аммиачной селитры вносят под зяблевую вспашку.

При посеве вносят совместно с семенами по 40—50 кг гранулированного суперфосфата и по 10 кг аммиачной селитры на 1 га. В опытах Пржевальской зональной станции ВИЛАР повышение урожая опия от рядкового внесения указанных удобрений достигало 30—78%. Кроме того, это на 2—8 дней ускоряет наступление технической спелости опийного мака, что позво-

ляет произвести основной сбор опия до созревания озимых зерновых.

Когда растения мака опийного находятся в фазе розетки, проводят подкормку аммиачной селитрой (по 1—1,5 ц на 1 га).

Удобрение вносят в междурядья перед поливом, лучше всего тракторной сеялкой Т-8—4 (завода «Красная звезда») на тяге трактора У-2 или СТЗ. Сошники сеялки устанавливают по два в междурядье, каждый на расстоянии 18 см от прилегающего рядка.

Из местных удобрений рекомендуется вносить в подкормку птичий помет (5—6 ц на 1 га).

Подкормка азотными удобрениями повышает урожайность опия на 10—20%.

П о с е в м а к а. Для посева используют семена районированного сорта мака со всхожестью, как правило, не ниже 95% и чистотой 99%. Норма высева 2—3 кг на 1 га, в зависимости от качества семян. Перед посевом семена протравливают гранозаном.

Посев производят конной или тракторной сеялкой, оборудованной сошниками с ребордами, на глубину 2—3 см.

Основным способом посева в поливных условиях является рядовой, с междурядьями 60 см, в неполивных — ленточный двухстрочный, с междурядьями в ленте 30 см, а между лентами 60 см. Яровизация семян мака ускоряет появление всходов на 3—6 дней и повышает урожайность опия и семян на 10—20%.

В целях сокращения напряжения в рабочей силе в период уборки урожая рекомендуется засевать в хозяйстве половину площади посева

раннеспелым сортом и половину — позднеспелым.

При появлении у растений 2—3 пар настоящих листочков проводят первое прореживание с оставлением растений друг от друга на расстоянии 5—6 см. При наличии у растений 4—5 пар настоящих листьев проводят второе, окончательное прореживание, оставляя на 1 пог. м по 6—7 растений, т. е. 90 000—100 000 растений на 1 га. На посевах с равномерными всходами вместо ручного прореживания следует применять букетировку тракторным культиватором с односторонними плоскорежущими лапами, что значительно сокращает затрату ручного труда.

В дальнейшем уход за посевом мака опийного состоит в своевременном проведении полок, рыхлений междурядий и поливов.

Для междурядной обработки используют тракторный культиватор КУТС-4—2, КД и др.

За вегетационный период обычно проводят два полива: в фазу розетки и в фазу стеблевания — бутонизации. Полив мака опийного необходимо производить по бороздкам с применением трубочек и сифонов. Нарезку борозд культиваторами для такого полива производят в междурядьях глубиной 12—15 см и шириной в верхней части 35—40 см. При таком способе полива требуется всего 700—900 м^3 воды на 1 га.

При наступлении технической спелости у коробочек мака опийного, на 8—10-й день после начала цветения, приступают к надрезыванию коробочек и сбору урожая опия.

Надрезывание коробочек мака производят во второй половине дня специальным трехлезвен-

ным ножом. Из надрезов появляется млечный сок. На следующий день утром, чаще всего до восхода солнца загустевший и потемневший млечный сок соскребают специальным скребком и собирают в небольшую посуду (кружку). Так получается опий-сырец.

При дождливой и ветреной погоде надрезание коробочек и сбор опия можно производить в один и тот же день во избежание смыва опия.

Надрезывание коробочек и сбор опия производятся через день до полного прекращения истечения млечного сока.

В поливных условиях производят от 7 до 11 надрезываний (резок), в неполивных — от 3 до 4. Наибольшее количество опия с более высоким содержанием морфина получается от первых резок.

Количество собранного за день опия актируется и в тот же день его отправляют на заготовительный пункт.

Химический состав опийного мака

Опий-сырец представляет смесь органических и минеральных веществ. В его состав входят алкалоиды, белки, углеводы, слизи, пектиновые вещества, каучук, органические кислоты, красящие и другие вещества. Содержание воды в опии-сырце, как правило, составляет 40—50%.

По химическому строению алкалоиды опия принадлежат к трем различным группам: производным фенантрена, производным изохинолина и производным диизохинолина.

Наиболее ценными в медицинском отношении являются алкалоиды морфин, кодеин и папа-

верин. До настоящего времени выделено из опия-сырца 26 алкалоидов.

Морфин — $C_{17}H_{19}NO_3$ — выделен из опия в 1803 г. Он является третичным однокислотным основанием. Морфин растворяется в сильных щелочах, образуя морфинаты. Из спирта морфин кристаллизуется в виде игл или призм.

Температура плавления морфина основания равна 253—254°. В медицине наиболее часто применяется морфин хлористоводородный — $C_{17}H_{19}NO_3 \cdot HCl \cdot 3H_2O$.

Кодеин — $C_{18}H_{21}NO_3$ — выделен из опия в 1833 г. Кодеин отличается от морфина тем, что в нем водород фенольного гидроксила замещен на группу CH_3. Количество кодеина, выделяемого из опия, сравнительно невелико и для удовлетворения потребности в этом препарате его получают полусинтетическим путем — метилированием морфина.

Кодеин кристаллизуется из воды в виде больших октаэдров с одной молекулой воды. Температура плавления безводного основания 155°.

В медицине применяется главным образом фосфат кодеина: $C_{18}H_{21}NO_3 \cdot H_3PO_4 \cdot 1^1/_2H_2O$.

Папаверин — $C_{20}H_{21}O_4N$ — был открыт в 1881 г. Строение алкалоида установлено в 1881—1886 гг.

Папаверин — слабое однокислотное третичное основание. Кристаллизуется в виде призм, плавящихся при 147°, оптически неактивен. В медицине применяется главным образом папаверин хлористоводородный — $C_{20}H_{21}O_4N \cdot HCl$.

Состав алкалоидов опия непостоянен и изменяется в зависимости от ряда факторов: сорта мака и условий его произрастания.

Повышенная влажность в сочетании с оптимальными для мака опийного температурами способствует образованию и накоплению в опии морфина. Пониженные температуры благоприятны для образования и накопления кодеина. В условиях высоких температур воздуха и при пониженной влажности наиболее энергично идет накопление папаверина.

В СССР в производственных условиях получают опий лучшего качества по сравнению с опием, добываемым в зарубежных странах.

Опий, собираемый после первых надрезываний коробочек, всегда богаче морфином и наркотином и беднее кодеином и папаверином. Это характеризуется следующими данными.

Надрез	в % на абсолютно сухой вес опия				
	морфин	наркотин	кодеин	тебаин	папаверин
Первый	16,0	10,8	1,5	0,7	0,4
Второй	9,8	8,5	2,1	1,0	0,17
Третий	9,8	—	3,3	1,0	0,4

Опий используется в двух направлениях: в виде опия-порошка — для приготовления фармакопейных препаратов и в виде опия-сырца, применяемого как сырье для получения индивидуальных алкалоидов — морфина, кодеина, папаверина, наркотина и тебаина.

Применение опия в медицине

Опий применяется в медицине с древних времен. С лекарственной целью используется непосредственно опий и выделенные из него алкалоиды.

Опий применяется в медицине как успокаивающее и обезболивающее средство.

Широко используются и алкалоиды опия: морфин, кодеин, папаверин и другие.

Морфин. Морфин действует главным образом на центральную нервную систему. Малые терапевтические дозы (0,005—0,01 г) у взрослого человека подавляют чувство боли, усталость и пр. Морфин устраняет способность чувствительных центров коры воспринимать болевые ощущения, понижает возбудимость дыхательного и кашлевого центров, смягчает тяжелые психические переживания (скорбь, тоску, страх и т. п.). При этом умственная деятельность повышается, восприятие внешних впечатлений облегчается. В указанных дозах морфин также устраняет одышку, подавляет кашель, понижает возбудимость рвотного центра.

Кроме того, морфин действует на органы пищеварения, угнетая секреторную функцию пищеварительного аппарата; отделение слюны и слизи уменьшается.

Морфин оказывает также тормозящее влияние на желудочно-кишечный тракт, замедляет перистальтику и вызывает запоры.

В результате воздействия морфина выделение пота усиливается; выделение мочи уменьшается.

В терапевтических дозах морфин понижает обмен веществ. Длительное же применение морфина в постоянно возрастающих дозах вызывает более резкое падение обмена веществ.

Морфин часто вызывает падение температуры.

Показаниями к применению морфина являются разного рода боли, бессонница в тех случаях, когда она вызвана болью, расстройства дыхания, когда нужно понизить возбудимость дыхательного центра.

Применение морфина противопоказано грудным детям, так как дети в возрасте до одного года обладают повышенной чувствительностью к морфину.

Кодеин. Действие кодеина сходно с морфином, но оно выражено слабее. В терапии кодеин применяется как средство, успокаивающее центральную нервную систему и главным образом кашель.

Папаверин по своему действию на центральную нервную систему занимает промежуточное место между кодеином и морфином. Папаверин расширяет кровеносные сосуды и расслабляет гладкую мускулатуру, поэтому его широко применяют при повышенном артериальном давлении, при грудной жабе и спастических состояниях органов с гладкой мускулатурой.

Препараты из опия

Опий в порошке по 0,01—0,03 г назначается для приема внутрь, высшая разовая доза — 0,1 г.

Настойка опия простая назначается по 3—5—10 капель на прием; высшая разовая доза — 20 капель.

Настойка опийно-бензойная назначается по 20—40 капель на прием.

Доверов порошок (в состав которого входит опий) назначается по 0,2—0,3 г на прием; высшая разовая доза — 0,5 г.

Морфин хлористоводородный назначается для приема внутрь по 0,01 г; высшая разовая доза — 0,03 г.

Морфин хлористоводородный в свечах назначается по 0,01—0,02 г; высшая разовая доза — 0,03 г.

Раствор морфина хлористоводородного в ампулах 1% назначается по 1 мл для подкожного введения.

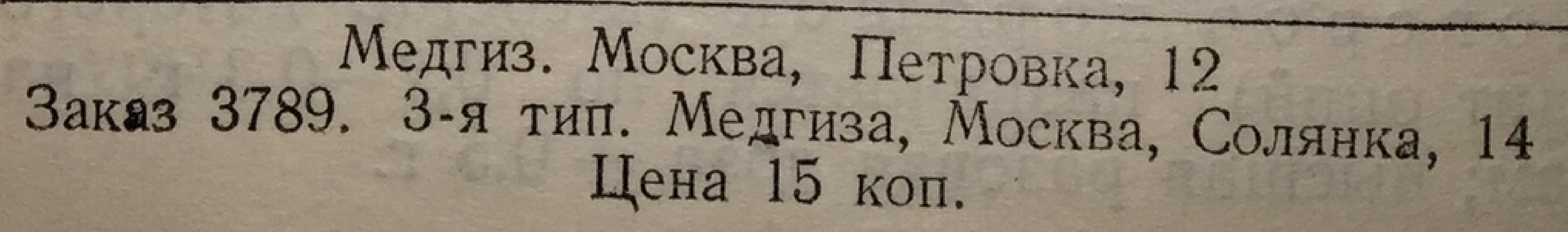
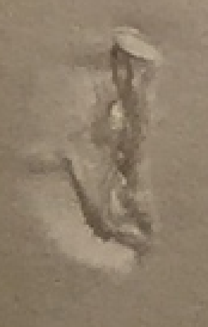
Кодеин фосфорнокислый назначается по 0,01—0,02 г; высшая разовая доза — 0,1 г.

Папаверин хлористоводородный назначается по 0,02 г; высшая разовая доза — 0,1 г.

Пантопон (смесь хлористоводородных солей алкалоидов опия) назначается в порошках по 0,01—0,02 г и в виде 1—2% раствора в ампулах по 1 мл.

Редактор *И. К. Викторов*
Техн. редактор *К. К. Сенчило* Корректор *Т. В. Малышева*
Обложка художника *К. М. Егорова*

Слано в набор 9/IX 1955 г. Подписано к печати 27/X 1955 г.
Формат бумаги 70×92 1/32 0,25 бум. л. 0,58 печ. л.
0,53 уч.-изд. л. Тираж 2000 экз. Т 07885. МН—89.



Медгиз. Москва, Петровка, 12
Заказ 3789. 3-я тип. Медгиза, Москва, Солянка, 14
Цена 15 коп.

15 коп.